ANNALES MUSEI ZOOLOGICI POLONICI
Tom IX. 1.V.1933. Nr. 24.

Jadwiga OCIOSZYŃSKA-BANKIEROWA.

Budowa pazurów końcowych u wioślarek z rodzaju *Daphnia* i związane z nią zagadnienia systematyczne.

Über den Bau der Endkrallen bei der Cladoceren-Gattung *Daphnia* und die damit in Verbindung stehenden systematischen Probleme.

[Taf. LII—LIV]

Die vorliegende Arbeit ist im Jahre 1932 im Polnischen Zoologischen Staatsmuseum und im Zoologischen Institut der Freien Polnischen Universität zu Warszawa ausgeführt worden.

Während meiner morphologisch-systematischen Untersuchungen an einigen Arten der Gattung *Daphnia* gelang es mir bei zu Vergleichszwecken analysierten Exemplaren der Art *Daphnia cucullata* G. O. Sars die Anwesenheit bisher unbemerkt gebliebener Nebenkämme an den Endkrallen festzustellen. Da diese Gebilde für die Systematik der Gattung *Daphnia* von grosser Bedeutung zu sein scheinen, gab mir Herr Professor Dr. T. Wolski, unter dessen Leitung ich arbeitete, die Anregung vergleichende Untersuchungen bezüglich der Bewaffnung der Endkrallen bei einer Reihe von Cladoceren-Arten aus der Gattung *Daphnia*, welche sich in der Sammlung des Polnischen Zoologischen Staatsmuseums befinden, vorzunehmen.

Die im nachstehenden zusammengestellten Ergebnisse meiner Untersuchungen könnten, meiner Ansicht nach, als eine Einleitung zu weiteren Studien in dieser Hinsicht dienen.

Herrn Professor Dr. T. Wolski möchte ich bei dieser Gelegenheit für die zahlreichen, wertvollen Ratschläge, mit denen er meine Arbeit stets unterstützte, meine tiefste Dankbarkeit aussprechen. Der Direktion des Polnischen Zoologischen Staatsmuseums bin ich für die Überlassung eines Arbeitsplatzes und des notwendigen Untersuchungsmaterials zu Dank verpflichtet.

Einleitung.

Meine Untersuchungen beziehen sich ausschliesslich auf den Bau der Endkrallen bei verschiedenen Arten der Gattung *Daphnia*. Meine Aufmerksamkeit lenkte ich dabei vor allem auf die Nebenkämme, auf ihre Lage an den Endkrallen, sowie auf die Anzahl, Grösse und Form der sie zusammensetzenden Stacheln.

Da ich über ein verhältnismässig bedeutendes Vergleichsmaterial verfügte, war es mir möglich bei einer Reihe von Arten gewisse gemeinsame Merkmale im Bau der Endkrallen festzustellen, sowie anderseits einige Artsunterschiede nachzuweisen.

Meine Untersuchungen betreffen die nachstehenden Arten:

1. *Daphnia magna* Straus aus Polen, Hel an der Baltischen Küste, determiniert von mir.
2. *Daphnia atkinsoni* Baird v. *bolivari* Richard aus Algerien, determiniert durch H. Gauthier.
3. *Daphnia chevreuxi* Richard aus Algerien, determiniert durch H. Gauthier.
4. *Daphnia psittacea* Baird aus Jugoslavien, determiniert durch T. Wolski (51).
5. *Daphnia carinata* King aus Algerien, determiniert durch H. Gauthier.
6. *Daphnia carinata* King v. *thomsoni* G. O. Sars aus Algerien, determiniert durch H. Gauthier.
7. *Daphnia barbata* Weltner aus Ägypten, determieniert von mir.
8. *Daphnia lumholtzi* G. O. Sars aus Ägypten, determiniert von mir.
9. *Daphnia pulex* de Geer forma *typica*, aus Polen, determiniert von mir.
10. *Daphnia longispina* O. F. Müller v. *litoralis* G. O. Sars, aus Polen, determiniert durch T. Wolski (52).
11. *Daphnia galeata* G. O. Sars, aus Polen, determiniert durch T. Wolski (Lityński 30).
12. *Daphnia cucullata* G. O. Sars, aus Polen, determiniert durch T. Wolski (Lityński 30).
13. *Daphnia cristata* G. O. Sars, aus Polen, determiniert durch T. Wolski (Lityński 30).

Historisches.

Bereits die ältesten Cladoceren-Forscher schenkten Aufmerksamkeit dem Bau und der Bewaffnung der Endkrallen bei der Gattung *Daphnia*, als Merkmalen, welche für die einzelnen Arten dieser Gattung charakteristich sind. Diesbezügliche Angaben werde ich weiter, im speziellen Teil dieser Arbeit bei der Beschreibung der Endkrallen der von mir untersuchten Arten berücksichtigen, hier möchte ich dagegen nur jene Verfasser erwähnen, die den Bau und die Bewaffnung der Endkrallen für ein der wichtigsten oder selbst das wichtigste systematische Merkmal im Bereiche der Gattung *Daphnia* halten.

So bemerkt Leydig (25), indem er eine Reihe von für *Daphnia magna* charakteristischen Merkmalen angibt, unter anderem: „die zwei Endstacheln sind gegen die concave Seite zu gekämmt und zwar so, dass die stärkeren Striche in zwei Abteilungen die hintere Hälfte einnehmen und nach vorne zu ein sehr feiner kammartiger Besatz folgt."

Bei der Schilderung des Baues von *Daphnia longispina* schreibt derselbe Verfasser: „Hier dürfte auch der Ort sein, der etwas von *Daphnia pulex* und *Daphnia magna* abweichenden Bildung der Endkrallen des Postabdomens zu gedenken. Die zwei Hauptkrallen haben an ihrer Rücken- oder convexen Fläche zwei weit von einander abstehende kleine Dornen, die Seitenfläche zeigt den auch bei anderen Arten vorkommenden Haarbesatz, der vielleicht eingentlich aus feinen Querleisten besteht."

P. E. Müller (32) schreibt am Schluss seiner Charakteristik von *Daphnia pulex* de Geer: „Ungues caudales ad basin serie dentium armati", bei den Beschreibungen von *Daphnia longispina* O. F. Müller, *D. cucullata* G. O. Sars, *D. galeata* G. O. Sars, gibt er dagegen an: „Ungues caudales nullis dentibus, sed serie setarum tenuissimarum per totam longitudinem armati".

Soweit ich auf Grund der mir zugänglichen Literatur urteilen kann, finden wir zuerst in der Arbeit von Hellich (21) eine Systematik der Gattung *Daphnia*, laut welcher dieselbe in zwei Gruppen zerfällt, welche „1) Schwanzkrallen mit Nebenkamm, 2) Schwanzkrallen ohne Nebenkamm" aufweisen.

Eine ähnliche Grundlage der systematischen Einteilung der Gattung *Daphnia* tritt uns später in den monographischen Bear-

beitungen von Richard (36) und Lilljeborg (26), in den Arbeiten von Wagler, (46) Burckhardt (6) und vieler anderer Verfasser entgegen.

Haack (19) betrachtet dagegen, auf Grund von Untersuchungen der Schale bei *Daphnia*, als systematische Hauptgrundlage die Art der Verbindung der Kopfschale mit der Körperschale, sowie einige andere Eigentümlichkeiten im Bau der Schale, z. B. die Gestalt des Fornix, die Bildung von Kielen u. a. Die Zugehörigkeit von *Daphnia pulex*, nach dieser systematischer Einteilung, zur Gruppe ohne Nebenkämme erklärt diese Verfasserin durch die grosse Veränderlichkeit im Bau der Endkrallen bei *Daphnia pulex* und stützt sich in dieser Hinsicht auf die Beobachtungen von Grese. (17).

Grese fand nämlich in einer Wasseransammlung Exemplare von *Daphnia pulex* de Geer v. *obtusa* mit für diese Art typisch ausgebildeten Nebenkämmen neben solchen, die dieser fast gänzlich entbehrten, sowie eine Reihe von Übergangsformen. Die Beobachtungen von Grese stehen nicht vereinzelnt da, da Haack auch andere Autoren, wie Stingelin, Rina Monti, Wagler (vergl. im speziellen Teil), anführt, die Formen von *Daphnia longispina* mit Nebenkämmen an den Endkrallen beobachteten. Auf Grund der genannten Beobachtungen findet Haack, dass die Systematik der Gattung *Daphnia* sich unmöglich auf ein so veränderliches Merkmal stützen kann.

Allgemeiner Teil.

Ich übergehe nun zur Schilderung der Ergebnisse meiner eigenen Beobachtungen, die, wie bereits bemerkt wurde, sich ausschliesslich auf den Bau der Endkrallen beziehen.

Zur Untersuchung derselben wandte ich eine, bis jetzt sehr selten gebrauchte Methode an, indem ich sie von der konvexen oder Bauchseite besichtigte, was einige neue Eigentümlichkeiten bemerken lässt. Die beigefügten Abbildungen stellen die von der Bauchseite gesehenen Endkrallen dar; sie wurden vermittels eines Zeichenapparats von Leitz, sämtliche unter gleicher Vergrösserung (Okular 4, Objektiv 7 von Reichert, bei eingeschobenem Tubus) ausgeführt.

Um Wiederholungen bei der Besprechung einzelner Arten zu vermeiden, beginne ich mit einer allgemeinen Beschreibung der Endkrallen.

Die Länge der Endkrallen nahm ich nicht in Betracht, auch nach den Abbildungen ist sie nicht zu beurteilen, da die Endkrallen mehr oder weniger gekrümmt sind.

Die Endkrallen sind breit an ihrer Basis, verjüngen sich allmählich gegen die Spitze zu und übergehen in einen ziemlich langen, sehr spitz auslaufenden, keine Stacheln aufweisenden Endabschnitt. Bei einigen Arten sind die Endkrallen verhältnismässig breit im Vergleich zu ihrer Länge, z. B. bei *Daphnia chevreuxi*, *D. atkinsoni* v. *bolivari*, *D. carinata*, *D. psittacea*; bei anderen erscheinen sie schmal und lang, so bei *D. cristata*, *D. longispina*, *D. galeata*; eine Mittelstellung würden in dieser Hinsicht einnehmen: *D. magna*, *D. barbata*, *D. pulex*.

Sehr häufig kommt verschiedene Länge der Endkrallen bei ein und demselben Exemplar, und in Zusammenhang damit verschiedene Zahl von Stacheln in den einzelnen Nebenkämmen der rechtsseitigen und linksseitigen Endkralle vor. Bei vielen Arten finden sich an der Bauch-, d. h. der konvexen Seite der Endkrallen quer verlaufende Stachelnreihen, welche bogenförmige, distalwärts gewölbte Linien bilden.

Daphnia cristata besitzt drei solcher Stachelnreihen an jeder Endkralle. Von diesen ist jedoch die der Basis der Endkralle am nächsten stehende etwas schwieriger zu bemerken. Infolge technischer Schwierigkeiten (Besichtigung der mit der Bauchseite nach oben zugekehrten Endkrallen unter Immersion) konnte ich diese Reihe bei dieser Art nur an drei Exemplaren bemerken. Über ihre Anwesenheit bei anderen Exemplaren urteile ich auf Grund seitlicher Betrachtung der Endkrallen: am konvexen Bauchrand derselben sind bei sämtlichen von mir untersuchten Exemplaren je drei[1]) in gewissen Abständen von einander sitzende Stacheln zu bemerken, die zwei distalen von diesen sind nichts anderes

[1]) Bei einigen Exemplaren dieser Art gelang es mir bei Seitenansicht am Bauchrande der Endkrallen vier Stacheln zu bemerken, die in gewissen Abständen von einander standen. Vielleicht stellt der vierte, am meisten distal sitzende Stachel ebenfalls den Mittelstachel einer Querreiche dar. Bei Ventralansicht konnte ich jedoch diese vierte Reihe bei keinem Exemplar bemerken, wie es scheint, infolge der Krümmung der Endkrallen.

als die mittleren Stacheln der entsprechenden Querreihen, während der mehr proximale vermutlich einer ebensolchen Querreihe, die ich in Ventralansicht nur bei drei Exemplaren bemerken konnte, entspricht.

Je zwei Querreihen besitzen an jeder Endkralle *Daphnia carinata* var. *thomsoni*, *D. pulex*, *D. longispina*, *D. cucullata*, *D. galeata*.

Je kleiner die Stacheln sind um so grösser ist ihre Zahl in einer Reihe; so kann sie z. B. bei *Daphnia pulex* in der der Basis am nächsten stehenden Querreihe bis 40 erreichen. Umgekehrt, sind die Stacheln grösser und dicker, so wird ihre Zahl geringer, so z. B. bei *D. longispina* etwa 8 in einer Reihe, bei *D. carinata* var. *thomsoni* etwa 10.

Bei *Daphnia carinata*, *D. chevreuxi*, *D. magna*, *D. psittacea*, *D. lumholtzi* finden sich an der Ventralseite der Endkrallen vereinzelte Stacheln, die vielleicht als ein Überrest verschwiendender Querreichen von Stacheln angesehen werden könnten.

In der bisherigen Literatur fand ich keine Angaben über die oben beschriebenen Stachelnreihen[1]).

Aller Wahrscheinlichkeit nach wurden einzelne Stacheln der entsprechenden Querreihen, die in Seitenansicht am Ventralrand der Endkralle zu bemerken sind, durch Leydig (25) als „zwei weit von einander abstehende kleine Dornen", durch Lilljeborg (26), Richard (36) und andere Verfasser dagegen als „Incisuren" beschrieben.

Bei sämtlichen von mir untersuchten Arten erscheint der Aussen- und Innenrand der Endkralle von Stacheln bedeckt, die sich untereinander mehr oder weniger durch Grösse und Gestalt unterscheiden. Die inneren Stacheln erwähnen die bisherigen Verfasser nicht[2]). Was den Aussenrand der Endkrallen betrifft, so

---

[1]) In der Arbeit von Burckhardt (6) ist auf Taf. XVIII, Abb. 26, die die Endkralle von *Daphnia hyalina* Leydig darstellt, ausser des Stachels am Ventralrande der Endkralle noch eine Reihe winziger Stacheln zu sehen. Im Text spricht jedoch der Verfasser nur von „zwei Incisuren" am Ventralrand der Endkralle. Auch Berg (54) zeichnet auf Taf. III, Fig. 8, 9, welche die Endkrallen von *Daphnia longispina* darstellen, ausser einer Einkerbung an der konvexen Seite einige Stacheln, die quer über die Aussenseite der Endkralle verlaufen.

[2]) In der Arbeit von Gauthier (15) kann man auf Fig. 37 c, welche die Cauda von *Daphnia atkinsoni* v. *bolivari* von der Dorsalseite darstellt, Stacheln am Innenrande der Edkrallen bemerken. Eine Beschreibung desselben gibt jedoch der Verfasser nicht. Woltereck (53) bildet ebenfalls Stacheln an der Innenseite der Endkrallen bei *Daphnia pulex obtusa* ab (Taf. XIII, Fig. 3c).

findet man in der Literatur zahlreiche Angaben, dass derselbe bei einen Arten gleichmässig behaart oder „fein gestrichelt" ist, bei anderen bedeckt die Behaarung blos den Distalteil der Endkrallen, während sich am Proximalteil ein oder zwei Nebenkämme vorfinden: ein proximaler und ein distaler, aus Stacheln zusammengesetzt. Ich finde es zweckmässiger stets die Bezeichnung Stachel zu gebrauchen, da ich keine Gründe zum Unterscheiden der Stacheln der Nebenkämme von jenen, die die sogenannte distale Behaarung bilden, sehe. So ist z. B. bei *Daphnia chevreuxi* oder *D. lumholtzi* der Unterschied in Bezug sowohl auf Grösse wie Gestalt zwischen diesen zwei Stachelnarten ganz unbedeutend. Übrigens gebrauchen manche Verfasser, z. B. Wagler (48) ebenfalls nur die Bezeichnung Stachel.

Bei sämtlichen von mir untersuchten Arten tritt als konstantes Merkmal die Verteilung der Stacheln am Aussenrande der Endkrallen in drei Nebenkämme auf[1]): einen proximalen, einen mittleren (dieser wird in der heutigen Literatur als distaler bezeichnet) und schliesslich einen distalen (distale Behaarung nach der heutigen Literatur). Diese Verteilung der Stacheln, welche den Aussenrand der Endkrallen bewehren, zu Nebenkämmen ist bei den Arten *Daphnia pulex*, *D. psittacea*, *D. atkinsoni* v. *bolivari*, *D. barbata*, und bei anderen am stärksten ausgeprägt, weniger deutlich obwohl noch leicht bemerkbar ist sie bei *D. cucullata*, *D. cristata* und *D. galeata*, am schwächsten ist sie bei *D. longispina* ausgebildet.

Der proximale und mittlere äussere Nebenkamm sitzen auf mehr oder weniger deutlich ausgeprägten Erhabenheiten des Seitenrandes der Endkralle.

Diese Erhabenheiten erscheinen bei *Daphnia chevreuxi*, *D. atkinsonii* v. *bolivari*, *D. psittacea*, *D. carinata*, *D. pulex*, *D. lumholtzi* und *D. carinata* v. *thomsoni* am stärksten ausgebildet,

[1]) Heberer (20) stellt bei der von mir nicht untersuchten Art *Daphnia cephalata* King aus Flores die Anwesenheit von 5 Nebenkämmen an den Endkrallen fest. Es scheint mir jedoch auf Grund der beigefügten Abbildung № 2, dass die zwei proximalen Nebenkämme der sich neubildender, jungen Endkralle angehören. Diese Vermutung findet eine Bestätigung in den ebenfalls „doppelten" Analzähnen, sowie im „doppelten" Ansatz der Endkralle am Postabdomen. Viele Verfasser beschreiben nur einen basalen Nebenkamm bei einigen Arten; hierüber wird noch weiter im speziellen Teil die Rede sein.

schwächer sind sie bei *D. barbata* und *D. magna* angedeutet, noch schwächer, obgleich ganz gut sichtbar, bei *D. cucullata* und *D. cristata*, kaum bemerkbar bei *D. galeata* und *D. longispina.*

Bei manchen Arten kann man eine Verschiebung gegen die Ventralseite der Endkralle des proximalen äusseren Nebenkammes im Verhältnis zum mittleren, und des mittleren im Verhältnis zum distalen äusseren wahrnehmen.

Die Stacheln des Innenrandes bilden zwei in der Regel sehr deutlich abgegrenzte Nebenkämme. An der Grenze dieser beiden Nebenkämme findet sich ein etwas dickerer Stachel, der der Ventralseite der Endkralles etwas mehr genähert erscheint als die übrigen Stacheln, welche die Nebenkämme selbst bilden. Nur bei *D. chevreuxi* und *D. atkinsoni* var. *bolivari* konnte ich ihn nicht entdecken.

Die Zahl der Stacheln in den einzelnen Nebenkämmen unterliegt bei manchen Arten recht beträchtlichen Schwankungen, und man müsste eine grössere Anzahl von an verschiedenen Standorten und zu verschiedenen Jahreszeiten erbeuteten Exemplaren untersuchen, um in den einzelnen Fällen die untere und obere Variationsgrenze angeben zu können. Da mir von manchen Arten nur eine geringe Anzahl von Exemplaren zur Verfügung stand, so beziehen sich die von mir weiter angegebenen Stachelnzahlen in einer Reihe von Fällen nur auf einzelne Exemplare.

Spezieller Teil.

Beschreibungen der Endkrallen bei einzelnen Arten.

Die nachstehenden Beschreibungen enthalten hauptsächlich Angaben über die Grösse und Anzahl der die Nebenkämme bildenden Stacheln. Andere Besonderheiten waren bereits eingehend besprochen bei der allgemeinen Charakteristik der Endkrallen, so dass ich sie hier nur kurz, der Vollständigkeit wegen, erwähne.

Die Länge der einzelnen Stacheln, welche die Nebenkämme zusammensetzen, sowie ihre Gestalt kann den Abbildungen nicht entnommen werden, da die Nebenkämme mehr oder weniger gebogen erscheinen. Diese Merkmale gebe ich auf Grund von Beobachtungen der Endkrallen in Seitenansicht an. Die Anzahl

der Stacheln in der Beschreibung und auf den Abbildungen stimmt ebenfalls nicht immer überein, da mehrmals, um eine grössere Übersichtlichkeit der Abbildungen zu erreichen, weniger Stacheln, als deren in Wirklichkeit waren, gezeichnet werden mussten.

Daphnia magna Straus
[Taf. LII, Abb. 1].

Endkrallen lang, ziemlich breit an der Basis. Die äusseren Nebenkämme, der proximale und der mittlere, sind deutlich ausgebildet, obwohl die bogenförmigen Erhabenheiten, denen sie aufsitzen, nicht sehr bedeutend sind.

Der proximale äussere Nebenkamm ist im Vergleich zum mittleren der Bauchseite der Endkralle genähert Er besteht aus 10—14 Stacheln. Diese erscheinen länger als die Stacheln der beiden übrigen Nebenkämme, jedoch etwas schlanker als jene des mittleren Nebenkammes. Die mittleren Stacheln des proximalen Nebenkammes sind am längsten, gegen die beiden Enden werden sie allmählich kleiner. Der mittlere Nebenkamm ist ebenfalls im Verhältnis zum distalen gegen die Ventralseite der Endkralle verschoben. Es bilden ihn 18—30 Stacheln, von denen die an den Enden des Nebenkammes stehenden kleiner als die mittleren sind. Die beiden distalen Nebenkämme, sowohl der äussere wie der innere, sind aus viel kleineren Stacheln zusammengsetzt als die übrigen Nebenkämme. Der proximale innere Nebenkamm weist ebensolche Stacheln auf wie der mittlere äussere. An der Grenze zwischen den inneren Nebenkämmen sitzt der oben erwähnte, charakteristische Stachel. Sämtliche Stacheln der Nebenkämme sind bei *Daphnia magna* mehr stumpf als z. B. bei *D. chevreuxi* oder *D. carinata.*

An der Ventralfläche der Endkrallen finden sich einzelne Stacheln, die bei einigen Exemplaren zahlreicher, bei anderen geringer an Zahl sind und gleichsam einen Überrest der verschwundenen Querreihen von Stacheln darstellen.

Daphnia magna gehört zu den am frühesten beschriebenen Arten dieser Gattung. In der reichen Literatur, wo sie behandelt wird. fand ich jedoch keine eingehende Beschreibung ihrer Endkrallen,

Die durch verschiedene Verfasser angegebenen Stachelnzahlen für die einzelnen Nebenkämme stimmen im allgemeinen mit meinen Befunden überein. Nur im mittleren Nebenkamm erreichte die Stachelnzahl bei einigen Exemplaren meines Materials 30, während die bisher angegebenen Zahlen höchstens 20 betrugen.

Daphnia atkinsoni Baird var. *bolivari* Richard
[Taf. LIII, Abb. 3].

Die Endkrallen sind kurz, von starkem Bau. Die Nebenkämme treten deutlich hervor. Der proximale und mittlere Nebenkamm sitzen sehr deutlichen, bogenförmigen Erhabenheiten der Endkralle auf.

Der proximale äussere Nebenkamm steht etwas näher der Ventralfläche der Endkralle als der mittlere. Er besteht aus 9 Stacheln, die gegen die beiden Enden zu kleiner werden. Der mittlere Nebenkamm ist ebenfalls im Vergleich zum distalen der Ventralfläche der Endkralle etwas genähert. Er besteht aus 12—14 Stacheln, die ebenso lang aber dicker als die Stacheln des vorhergehenden Nebenkammes sind. Sie werden gegen das Proximalende des Nebenkammes deutlich, gegen das Distalende dagegen sehr unbedeutend kleiner. Der distale äussere Nebenkamm zeigt kürzere Stacheln als die vorhergehenden, aber ziemlich dicke (wie die Stacheln des proximalen Nebenkammes).

Der proximale innere Nebenkamm besteht aus dicken Stacheln, die nicht viel dünner sind als die Stacheln des mittleren Nebenkammes. Die Stacheln des äusseren und inneren distalen Nebenkammes gleichen einander; sie sind dünner als jene des inneren proximalen. Es ist schwer die Zahl der Stacheln in den einzelnen Nebenkämmen anzugeben, da diese letzteren stark bogenartig gekrümmt sind und die Stacheln infolge dessen bei seitlicher Besichtigung einander teilweise verdecken.

Daphnia atkinsoni var. *bolivari* war ursprünglich durch Richard (34) aus Spanien als besondere Art beschrieben worden, nachträglich wurde sie durch denselben Verfasser (35) als Varietät von *Daphnia atkinsoni* anerkannt. Richard gibt keine Beschreibung der Endkrallen. Die durch Wagler (48) angege-

benen Stachelnzahlen der einzelnen Nebenkämme stimmen mit meinen Beobachtungen überein. Was dagegen die Arbeit von Gauthier (15) betrifft, so ist zwar die Stachelnzahl auf seiner Abbildung (Fig. 37 D) jener bei meinen Exemplaren in allgemeinen gleich, meine Beschreibung des proximalen äusseren Nebenkammes entspricht aber der Abbildung von Gauthier nicht. Nach meiner Beschreibung sind die Stacheln dieses Nebenkammes dünner als jene des mittleren, bei Gauthier dagegen dicker, bei mir sind die distalen Stacheln dieses Nebenkammes kleiner als die mittleren, bei Gauthier sind sie am längsten.

Daphnia chevreuxi Richard

[Taf. LII, Abb. 2].

Endkrallen kurz, von starkem Bau. Nebenkämme deutlich ausgebildet. Der proximale und der mittlere äussere Nebenkamm sitzen auf sehr deutlichen, bogenförmigen Erhabenheiten der Endkralle.

Der äussere proximale Nebenkamm ist gegen die Ventralfläche der Endkralle bedeutend verschoben. Er besteht aus 14 Stacheln, von denen die mittleren am längsten und an dicksten sind, gegen die Enden des Nebenkammes werden die Stacheln allmählich kleiner. Der mittlere Nebenkamm besteht aus 16 Stacheln, die viel dicker, aber fast ebenso lang wie jene des vorhergehenden sind (sie scheinen länger zu sein, da sie näher dem Rande der Endralle stehen). Die mittleren Stacheln sind am grössten, gegen die Enden des Nebenkammes zu werden sie immer kleiner. Der distale äussere Nebenkamm besitzt beinahe ebenso dicke Stacheln, wie jene des proximalen, jedoch kürzere. Der proximale innere Nebenkamm hat ebenso grosse Stacheln wie der proximale äussere. Die Stacheln des distalen inneren Nebenkammes sind den Stacheln des distalen äusseren gleich, und kleiner als jene des proximalen inneren.

An der Ventralfläche der Endkralle finden sich näher ihrem inneren Rande vereinzelte Stacheln, die bei einigen Exemplaren zahlreicher, bei anderen weniger zahlreich sind und gleichsam einen Überrest verschwundener Querreihen von Stacheln darstellen.

Daphnia chevreuxi ist von Richard (36) aus Algerien beschrieben worden. Die durch diesen Verfasser gegebene Beschreibung der Endkrallen weicht von meiner in Bezug auf die Stachelnzahl in den einzelen Nebenkämmen ab. Guerney (18) und Gauthier (15) geben in ihren Arbeiten Abbildungen der Endkrallen nur in Seitenansicht. Meine Beschreibung stimmt eher mit der Abbildung von Gauthier (Fig. 15 H) sowohl in der Verteilung der Nebenkämme an der Endkralle, wie in der Anzahl und Grösse der sie bildenden Stacheln überein.

Vergleicht man die obigen Beschreibungen der Endkrallen bei *Daphnia chevreuxi* und bei *D. atkinsoni* var. *bolivari*, so sieht man grosse Analogien im Bau derselben bei diesen beiden Arten.

Daphnia psittacea Baird
[Taf. LIII, Abb. 4].

Endkrallen verhältnismässig kurz, stark gebaut. Nebenkämme deutlich entwickelt; der äussere proximale und mittlere Nebenkamm sitzen auf sehr deutlichen, bogenartigen Erhabenheiten der Endkralle.

Der proximale äussere Nebenkamm erscheint im Vergleich zum mittleren der Ventralfläche der Endkralle etwas genähert; er besteht aus 10 Stacheln, die gegen seine Enden zu allmählich kleiner werden. Der mittlere Nebenkamm ist ebenfalls gegen die Ventralfläche der Endkralle verschoben; es bilden ihn 17 Stacheln, die gegen seine Enden zu kleiner werden. Diese Stacheln sind mit jenen des proximalem äusseren Nebenkammes gleichgross. Der distale äussere Nebenkamm besteht aus viel kleineren Stacheln als jene der zwei vorhergehenden Nebenkämme. Die Stacheln der beider inneren Nebenkämme sind etwa gleichgross und jenen des distalen äusseren gleich. An der Grenze zwischen den inneren Nebenkämmen befindet sich ein charakteristischer Stachel.

An der Ventralfläche der Endkralle stehen 4—5 Stacheln.

Die Originalbeschreibung von *Daphnia psittacea* stammt von Baird (1), der die Bewehrung der Endkrallen nicht beschreibt. Spätere Autoren, Hellich (21) (dessen Beschreibung von *Daph-*

nia atkinsoni Baird nach Richard der Art *D. psittacea* entspricht), Richard (36), Uéno (45) geben die Stachelnzahlen der einzelnen Nebenkämme an, die mit meinen Befunden für den proximalen äusseren Nebenkamm übereinstimmen, von jenen für den mittleren dagegen etwas abweichen.

Wolski (52) berücksichtigt in seiner Arbeit über den Bau und die systematische Stellung von *Daphnia psittacea* Baird weitere Einzelheiten der Struktur der Endkrallen, welche ich ausser Acht lasse, nämlich die Richtung der die einzelnen Nabenkämme bildenden Stacheln und ihr Verhältnis zum konkaven Rand der Endkralle. „Der mehr basalwärts gelegene von diesen (Stachelnkämmen) besteht aus 12—13 dünnen, leicht gekrümmten mit ihren Spitzen gegen das Ende der Klaue gerichteten Stacheln, welche mit ihren Enden den Rand der Klaue nicht erreichen. Der distale Kamm befindet sich ebenfalls an der Seitenfläche der Klaue und besteht aus 19 Stacheln, welche gegen die Basis der Klaue gerichtet sind und ihren Rand überragen".

Wolski spricht auf Grund der Gesamtheit des Baues von *Daphnia psittacea* die Meinung aus, dass es bisher keine ausreichenden Gründe gibt für eine Identifizierung von *D. psittacea* Baird mit *D. carinata* King, wie es neulich Gauthier (14) hervorgehoben hat.

Im Bau der Endkrallen dieser zwei Arten kann man jedoch grosse Analogien bemerken. Der einzige Unterschied wäre in der Beschaffenheit der inneren Nebenkämme zu finden; diese bestehen bei *Daphnia psittacea* aus beinahe gleichen Stacheln, während bei *D. carinata* der proximale Nebenkamm grössere Stacheln aufweist. Ich habe jedoch einige solche Exemplare von *D. carinata* angetroffen, welche beinahe gleiche Stacheln in den inneren Nebenkämmen zeigten.

Daphnia carinata King

[Taf. LIII, Abb. 5]

Endkrallen kurz, stark gebaut. Nebenkämme deutlich ausgebildet. Der proximale und mittlere äussere Nebenkamm sitzen auf deutlichen, bogenförmigen Erhabenheiten der Endkralle.

Der proximale äussere Nebenkamm ist der Ventralfläche der Endkralle etwas genähert. Er besteht aus 14 Stacheln, die gegen die beiden Enden des Nebenkammes allmählich kleiner werden.

Der mittlere Nebenkamm zählt 19 Stacheln, die ebenso gross sind wie jene des vorhergehenden Kammes und proximalwärts allmählich kleiner werden. Der distale äussere Nebenkamm hat dünnere, jedoch nur wenig kürzere Stacheln im Vergleich mit den vorhergehenden. Der proximale innere Nebenkamm zeigt etwas dünnere und kürzere Stacheln als jene des mittleren Nebenkammes, ähnlich verhalten sich die Stacheln des inneren distalen Nebenkammes zu jenen des äusseren distalen. An der Grenze der inneren Nebenkämme steht ein charakteristischer Stachel.

An der Ventralfläche der Endkrallen kann man bei einigen Exemplaren vereinzelte, sehr kleine Stacheln bemerken, bei anderen (wie auf der beigefügten Abbildung) mehr zahlreiche und grössere, bei manchen sind schliesslich garkeine Stacheln zu unterscheiden.

Die ersten Deskriptionen von *Daphnia carinata* aus Australien [King nach Schödler (41) und Richard (36)] enthalten keine Beschreibung der Endkrallen. Spätere Autoren, die diese Art ebenfalls aus Australien beschrieben, stellen das Fehlen von Nebenkämmen an den Endkrallen fest. G. O. Sars (38) schreibt: „terminal claws comparatively short, without any secondary denticles"; Henry (22) gibt an:" ...end-claws curved, short, bearing a row of fine spinules". Anderseits aber unterscheidet Sars in seiner Arbeit aus dem Jahr 1914 bei der australischen *Daphnia carinata* neben der Endbehaarung der Endkrallen eine sich näher ihrer Basis befindende Stachelnreihe.

Untersuchungen an Vertretern dieser Art aus Asien und von der Insel Ceylon erbringen die Anwesenheit entweder von einem [Linko (27), Spandl (42)] oder von zwei [Haack (19), Günter Bär (3)] Nebenkämmen. Sars (58) schreibt jedoch über asiatische Exemplare dieser Art ohne Nebenkämme zu unterscheiden: „... caudal claws rather short and thick, each with a series of very delicate spinules behind".

Daphnia carinata King f. *thomsoni* G. O. Sars

[Taf. LIII, Abb. 6]

Endkrallen schlank. Nebenkämme deutlich ausgebildet. Der proximale und mittlere äussere Nebenkamm auf deutlichen, bogenförmigen Erhabenheiten der Endkralle sitzend.

Der proximale äussere Nebenkamm erscheint etwas gegen die Ventralfläche der Endkralle verschoben. Er besteht aus 7 Stacheln, die dicker und länger als die Stacheln der übrigen Nebenkämme sind. Die Stacheln dieses Nebenkammes werden plötzlich gegen die Basis der Endkralle kleiner. Der mittlere Nebenkamm setzt sich aus 9—13 Stacheln zusammen, die ebenfalls proximalwärts allmählich kleiner werden. Sie sind etwas dünner und kürzer als die Stacheln des proximalen Nebenkammes. Der distale äussere Nebenkamm hat viel dünnere und kürzere Stacheln als der mittlere. Die beiden inneren Nebenkämme zeigen beinahe gleiche Stacheln, die etwas feiner als jene des distalen äusseren sind. An der Grenze der inneren Nebenkämme findet sich ein charakterischer Stachel.

In jeder der zwei Querreihen an der Ventralfläche der Endkralle stehen 8—10 Stacheln.

G. O. Sars (40) betrachtet diese Form, die aus Afrika stammt, für identisch mit der durch ihn früher aus Neu-Seeland beschriebenen Art *Daphnia thomsoni.* Gauthier (16) halt sie dagegen nur für eine Varietät *thomsoni* von *D. carinata* King.

Von der typischen *D. carinata* King unterscheidet sie sich jedoch durch den Bau der Endkrallen, die bei *D. carinata* var. *thomsoni* schlank sind und an der Ventralfläche 2 Querreihen von Stacheln besitzen. Bei der typischen *D. carinata* erscheinen diese Stacheln verkümmert. Die inneren Nebenkämme sind ebenfalls abweichend ausgebildet.

Daphnia barbata Weltner
[Taf. LIII, Abb. 7]

Endkrallen verhältnismässig schlank. Nebenkämme deutlich ausgebildet. Der proximale und mittlere äussere Nebenkamm sitzen auf kleinen aber deutlichen bogenförmigen Erhabenheiten der Endkralle.

Der proximale äussere Nebenkamm steht im Vergleich zum mittleren etwas näher der Ventralfläche der Endkralle. Er besteht aus 12 Stacheln, die gegen die Enden des Kammes allmählich kleiner werden; sie sind länger als jene der beiden übrigen äus-

seren Nebenkämme. Der mittlere Nebenkamm erscheint im Vergleich zum distalen der Ventralfläche der Endkralle etwas genähert. Er hat 18 Stacheln, die ebenso dick wie die vorhergehenden sind. Die mittleren sind am längsten, gegen die Enden zu werden sie immer kleiner. Der distale äussere Nebenkamm besteht aus dünneren und kürzeren Stacheln als der mittlere. Die Stacheln des distalen inneren Nebenkammes sind jenen des äusseren distalen gleich, der proximale innere Nebenkamm hat dagegen viel dünnere, obwohl ebenso lange Stacheln wie der distale innere. An der Grenze der inneren Nebenkämme steht ein charakteristischer Stachel.

Die Literaturangaben bezüglich *Daphnia barbata* sind sehr dürftig. Die Beschreibungen der Endkrallen weichen bei den einzelnen Verfassern von einander ab. Weltner (59) betont bei *D. barbata* aus dem See Victoria Njanza das Fehlen von Nebenkämmen, während Haack (19) *D. barbata* aus demselben See folgendermassen beschreibt: „...ich fand an der Endkralle einen deutlichen doppelten Nebenkamm mit 8 und 14 Zähnchen".

Daday (7) schreibt über aus dem See Rikwa in Ostafrika stammende Vertreter dieser Art: „...an der Basis der Endkralle zeigt sich ein aus 10 Zähnchen zusammengesetzter Kamm".

Daphnia lumholtzi G. O. Sars
[Taf. LIII, Abb. 8].

Endkrallen verhältnismässig kurz, von starkem Bau. Nebenkämme deutlich entwickelt. Der proximale äussere Nebenkamm sitzt auf einer deutlichen, bogenförmigen Erhabenheit der Endkralle und erscheint gegen die Ventralfläche der Endkralle bedeutend verschoben. Er besteht aus 12 Stacheln, die länger als jene der zwei übrigen äusseren Nebenkämme sind und gegen die Enden des Nebenkammes allmählich kleiner werden.

Der mittlere Nebenkamm setzt sich aus 22 Stacheln zusammen, welche ebenso dick wie jene des proximalen sind. Die mittleren dieser Stacheln sind am längsten, gegen die Enden des Kammes verkleinern sie sich allmählich, wobei die distalen tacheln dieses Nebenkammes kleiner als die proximalen d

folgenden sind. Die Stacheln des distalen äusseren Nebenkammes weichen an Grösse wenig von den mittleren Stacheln des mittleren Nebenkammes ab. Der innere distale Nebenkamm hat dickere Stacheln als der innere proximale, an Grösse sind sie jenen des distalen äusseren gleich. An der Grenze zwischen den inneren Nebenkämmen findet sich ein charakteristischer Stachel.

An der Ventralseite der Endkrallen stehen 2—3 Stacheln.

Die bisherigen Angaben über den Bau der Endkrallen von *Daphnia lumholtzi* sind widersprüchig. Sars (37) findet bei aus Australien stammenden *Daphnia lumholtzi* keine Nebenkämme: „The apical claws are gently curved, and do not exhibit the slightest trace of secondary teeth at the base, whereas a very delicate ciliation may be traced along their sides well-nigh to the tip.“.

Günter Bär (3) beschreibt bei dieser Art aus Ceylon die Endkrallen als „fein gestrichelt“.

Daday (7) schreibt über *Daphnia lumholtzi* aus Victoria Njanza: „An der Basis der Endkralle bilden 4—5 Dornen einen kleinen Kamm, jenseits dessen die ganze Kralle der Länge nach mit einer Reihe feiner Haare besetzt ist“. Haack (19) sagt dagegen auf Grund von Material aus demselben See: „ich konnte keinen Nebenkamm an der Endkralle entdecken“.

Behning (4) beschreibt die Endkrallen von *Daphnia lumholtzi* aus dem Wolga-Delta folgendermassen: „. . die Endkrallen sind lang, spitz endend und an ihren Seitenflächen fein behaart. An ihrer Basis befindet sich eine Gruppe grösserer Haare, welche etwa $^1/_4$ der Krallenlänge einnehmen und in einer Anzahl von ca. 10—15 sich hier befinden“.

Meine Befunde ensprechen am besten der Beschreibung von Richard (36) von *Daphnia lumholtzi* aus Palästina: „Les griffes terminales ont deux peignes formés de spinules trés grêles, pas beaucoup plus longues que les cils qui garnissent le reste de leur longueur et dont on ne peut les distinguer qu'avec une certaine attention. Le peigne proximal a environ 7 spinules, et le distal 16—18“.

Daphnia pulex de Geer
[Taf. LIV, Abb. 9].

Endkrallen lang, stark gebaut. Der äussere proximale und mittlere Nebenkamm stehen auf deutlichen, bogenförmigen Erhabenheiten der Endkralle.

Der proximale äussere Nebenkamm ist der Ventralfläche der Endkralle bedeutend genähert. Er besteht aus 12—14 langen, sehr feinen Stacheln. Der mittlere Nebenkamm setzt sich aus 9 Stacheln zusammen, die sich durch bedeutende Grösse und keilförmige Gestalt kennzeichnen. Alle diese Stacheln sind fast gleichgross. Auf der Abbildung ist die scheinbar verschiedene Grösse dieser Stacheln durch die Lage der mehr proximalen, die gegen die Dorsalseite der Endkralle gerichtet sind, bedingt. Der distale äussere Nebenkamm besteht aus zahrten Stacheln, die etwa halb so lang wie die Stacheln des mittleren Nebenkammes sind. Die inneren Nebenkämme unterscheiden sich von einander durch die Dicke ihrer Stacheln. Der distale besitzt etwas dickere Stacheln als der proximale, sie gleichen etwa den Stacheln des distalen äusseren Nebenkammes.

An der Grenze der inneren Nebenkämme steht ein charakteristischer Stachel.

In jeder Querreihe der Ventralfläche der Endkrallen befinden sich bis 40 kleine Stacheln, ihre Zahl unterliegt jedoch grossen Schwankungen.

Ältere Autoren [Baird (2), S. Fischer (11)], welche *Daphnia pulex* beschreiben, sagen nichts über die Bewehrung der Endkrallen.

Leydig (25), P. E. Müller (32) erwähnen zwar das Auftreten von Nebenkämmen, geben jedoch keine Beschreibung derselben.

Spätere Systematiker [Hellich (21), Richard (36), Stingelin (43), Lilljeborg (26)] geben die Stachelnzahlen der einzelnen Nebenkämme an, diese stimmen jedoch mit einander nicht ganz überein. Stingelin (43) führt eine Tabelle der Variabilität der Stachelnzahl der einzelnen Nebenkämme bei *Daphnia pulex* de Geer an und kommt auf Grund derselben

zu folgendem Ergebnis: „. . . aus obiger Zusammenstellung erhellt, das die Zahl der Zähne und die Beschaffenheit der Nebenkämme bei *Daphnia pulex* absolut nicht systematisch verwertbar ist“.

Man begegnet in der Literatur der Meinung, welche sich auf Experimentalmaterial stützt, dass die Nebenkämme bei verschiedenen Varietäten von *D. pulex* verschwinden können, d. h. dass die sie zusammensetzenden Stacheln kürzer, feiner und auf solche Weise den Stacheln des distalen Nebenkammes ähnlich werden.

Delachaux (8) beschreibt folgendermassen die Bewehrung der Endkrallen bei *Daphnia pulex* var. *propinqua* G. O. Sars aus Peru: „. . . le peigne de la griffe terminale est très faible comparativement à l’espéce type et ne dépasse pas ou de moins à peine le bord de la griffe“.

Bemerkenswert erscheint in dieser Hinsicht die bereits oben erwähnte Arbeit von Grese (17), in welcher die Verfasserin Exemplare von *Daphnia pulex* var. *obtusa* (*Daphnia obtusa* Richard) mit für diese Art charakteristisch ausgebildeten Nebenkämmen, ferner solche, bei welchen die Bewehrung der Endkrallen eher an *Daphnia longispina* erinnert, und schliesslich eine Reihe von Übergangsformen beschreibt.

Daphnia longispina O. F. Müller var. ***litoralis*** G. O. Sars
[Taf. LIV, Abb. 10].

Endkrallen lang und schlank. Nebenkämme schwach ausgebildet. Die Erhabenheiten der Endkralle, auf denen der proximale und mittlere äussere Nebenkamm sitzen, sind nur schwer zu unterscheiden. Der proximale äussere Nebenkamm besteht aus 23 Stacheln, die etwas dicker und länger als die Stacheln des mittleren Nebenkammes sind. Der mittlere äussere Nebenkamm zählt etwa 30 Stacheln, die wiederum etwas länger und dicker als die Stacheln des distalen Nebenkammes erscheinen.

Die inneren Nebenkämme bestehen aus Stacheln, die feiner als jene der äusseren sind. Der distale innere Nebenkamm hat im Vergleich mit dem proximalem inneren dickere, wennauch gleichlange Stacheln. An der Grenze zwischen den inneren Nebenkämmen steht ein charakteristischer Stachel.

An der Ventralfläche der Endkralle finden sich in der basalen Querreihe 10—15 Stacheln, in der distalen 2—10.

Daphnia longispina wurde durch O. F. Müller (33) beschrieben; dieser Verfasser gibt jedoch keine Beschreibung der Endkrallen.

Spätere Autoren, wie Leydig (25), P. E. Müller (32) Lilljeborg (26) beschreiben die Bewehrung der Endkrallen als aus feinen, gleichförmigen Härchen bestehend. In der Literatur begegnen wir jedoch Beschreibungen einiger Variäteten von *Daphnia longispina*, bei welchen die Verfasser die Anwesenheit von einem oder zwei Nebenkämmen hervorheben. So gibt Stingelin (44) die Beschreibung der Endkrallen von *Daphnia longispina* var. *zschokkei* aus Valais Grand-St.-Bernard folgendermassen an: „Crochets terminaux à armure caracteristique sur le bord concave: au milieu de la longueur se trouve une petite épine, à la base deux peignes formés de soies fines". Derselbe Verfasser erwähnt auch *Daphnia longispina* var. *zschokkei* forma *vigezziana* R. Monti, welche in der Vallée de Vigezzo auftritt und ebenso ausgestattete Endkrallen wie bei *Daphnia longispina* var. *zschokkei* aufweist.

Wagler (46) sagt in der Beschreibung von *Daphnia longispina* aus dem Gehägeteich von Lossvig bei Torgau: „ . . . der kontinuierliche Borstensaum auf der Endkralle ist am Grunde unterbrochen, dadurch das einige stärkere Borsten aus der Reihe heraus und etwas höher gerückt sind".

Daphnia galeata G. O. Sars
[Taf. LIV, Abb. 11].

Endkrallen sehr schlank. Nebenkämme deutlich ausgebildet. Sie sitzen auf bogenförmigen Erhabenheiten der Endkralle, welche zwar nicht gross aber dennoch ganz deutlich sind. Besonders deutlich ist der proximale äussere Nebenkamm, welcher die dicksten und längsten Stacheln, deren Zahl etwa 26—30 beträgt, zeig. In der Mitte sind die Stacheln am längsten, gegen die Enden des Nebenkammes werde sie etwas kleiner. An der Grenze mit dem mittleren Nebenkamm steht ein proximalwärts gerichteter und der Ventralseite der Endkralle mehr als die anderen genäherter Stachel. Der mittlere Nebenkamm besteht aus 30—50 Stacheln, die etwas feiner und kürzer als jene des proximalen äusseren sind. Die mittleren Stacheln sind hier ebenfalls am längsten, gegen

die beiden Enden des Kammes werden sie kleiner. An der Grenze mit den distalen Nebenkamm findet sich ein deutlicher, etwas dickerer aber kürzerer Stachel, der näher der Ventralseite der Endkralle steht. Der distale äussere Nebenkamm hat gleichlange Stacheln mit dem mittleren; sie sind alle distalwärts gerichtet während sie im mittleren Nebenkamm fächerartig angeordnet erscheinen.

Der distale innere Nebenkamm zeigt etwas stärkere Stacheln als der proximale innere, sie gleichen den distalen äusseren. An der Grenze der inneren Nebenkämme findet sich ein charakteristischer Stachel.

In jeder Querreihe der Ventralfläche der Endkralle stehen über 10 Stacheln.

Die Bewehrung der Endkrallen bei dieser Art wurde durch alle Autoren übereinstimmend als aus gleichförmigen, feinen Härchen bestehend angegeben. *Daphnia galeata* wurde durch frühere Systematiker [Sars (56), P. E. Müller (32)] für eine seblbstständige Art gehalten. Eylmann (10) und Burckhardt (6) fassen sie als *Daphnia hyalina* var. *galeata*, Stingelin (44) und Keilhack (55) als *Daphnia longispina* var. *hyalina* forma *galeata* auf. In der letzten Zeit sind Lityński (29) und Vereščagin (49) mit dem Einreihen von *Daphnia galeata* in die Art *longispina* nicht einverstanden, da nur phylogenetische Untersuchungen so einen Vorgang begründen könnten.

Ich möchte hier auf Grund meiner Beobachtungen die nachstehenden charakteristischen Merkmale im Bau der Endkrallen von *Daphnia galeata*, die sie von *Daphnia longispina* unterscheiden, hervorheben: 1) die Deutlichkeit der Nebenkämme, 2) die Anwesenheit eigentümlicher Stacheln an den Grenzen zwischen den äusseren Nebenkämmen, 3) bedeutendere Unterchiede in der Grosse der die einzelnen Nebenkämme zusammensetzender Stacheln.

Dapnia cucullata G. O. Sars

[Taf. LIV, Abb. 12].

Endkrallen schlank. Die bogenförmigen Erhabenheiten der Endkralle, welchen der äussere proximale und mittlere Nebenkamm aufsitzen, treten deutlich hervor.

Der proximale äussere Nebenkamm besteht aus etwa 20 Stacheln, die sich allmählich gegen seine Enden zu verkleinern. Der mittlere Nebenkamm zählt etwa 30 Stacheln, die jenen des proximalen an Grösse gleich sind. In Seitenansicht der Endkralle kann man die Grenze zwischen diesen Nebenkämmen an der abweichendem Richtung der Stacheln deutlich erkennem. Der distale äussere Nebenkamm beginnt mit mehr als zehn grösseren Stacheln, die stärker als jene der übrigen Nebenkämme zu sein scheinen.

Die inneren Nebenkämme haben im Vergleich mit den äusseren etwas feinere Stacheln wobei jene des distalen stärker als jene des proximalen, obgleich gleichlang mit diesen sind. An der Grenze der inneren Nebenkämme steht ein charakterischer Stachel.

In den Querreihen der Ventralseite der Endkralle stehen in jeder mehr als zehn Stacheln.

Die Beschreibungen der Endkrallen dieser Art sind bei allen Verfassern ungefähr gleichlautend, und zwar wird das Fehlen von Nebenkämmen hervorgehoben; entlang des ganzen äusseren Randes der Endkrallen soll sich eine feine, gleichmässige Behaarung finden.

Daphnia cucullata G. O. Sars wurde durch verschiedene Autoren verschieden genannt und entweder als eine selbstständige Art der Gattung *Daphnia* [Sars (56), P. E. Müller (32) Burckhardt (6), Lityński (29), Vereščagin (49)], oder als Art der Gattung *Hyalodaphnia* [Sars (57)], oder als eine solche der Untergattung *Hyalodaphnia* [Lilljeborg (26)], oder schliesslich als *Daphnia longispina* var. *cucullata* [Stingelin (44), Keilhack (55)] aufgefasst.

Daphnia cristata G. O. Sars
[Taf LIV, Abb. 13].

Endkrallen schlank. Nebenkämme deutlich, ebenso die bogenförmigen Erhabenheiten der Endkralle, auf denen der proximale und mittlere äussere Nebenkamm stehen. Der proximale äussere Nebenkamm besteht aus 24 Stacheln, die mittleren von diesen sind am grössten, gegen die Enden des

Kammes werden sie allmählich kleiner. Der mittlere Nebenkamm zählt 30 Stacheln. Alle Stacheln am Aussenrande der Endkralle sind beinahe gleichgross. Was die inneren Nebenkämme betrifft, so hat der distale stärkere Stacheln. An der Grenze zwischen den inneren Nebenkämmen findet sich ein charakteristischer Stachel.

An der Ventralfläche der Endkralle stehen 3 Querreihen von Stacheln. In der basalen Reihe sind bis 10 Stacheln, in der zweite und dritten mehr als 10 in jeder.

Alle Verfasser beschreiben die Bewehrung der Endkrallen bei dieser Art als aus gleichförmigen, feinen Härchen bestehend.

Daphnia cristata G. O. Sars nahm in systematischer Hinsicht verschiedene Stellungen ein, je nachdem welches morphologische Merkmal als Einteilungsgrundlage gewählt wurde (die Anwesenheit oder das Fehlen eines Nebenauges, 4 oder 5 Schwimmborsten am dreigliedrigen Ast des 2-en Antennenpaares). Einige Verfasser [Sars (56), Lityński (29), Vereščagin (49)] hielten sie für eine selbstständige Art der Gattung *Daphnia*, andere für eine Art der Gattung *Hyalodaphnia* [Sars in seiner späteren Arbeit (57)] oder der Untergattung *Cephaloxus* [Lilljeborg (26)], Keilhack (55) dagegen fasst sie als *Daphnia longispina* var. *cristata* auf.

Hinsichtlich des Baues der Endkrallen muss man bei dieser Art als unterscheidendes Merkmal gegenüber anderen Arten die Anwesenheit von 3 Querreihen von Stacheln an der Ventralfäche der Endkrallen hervorheben.

Schlusswort.

Die Ergebnisse meiner Untersuchungen wiedersprechen der durch viele Verfasser, wie Hellich (21), Richard (36), Lilljeborg (26) und manche andere, angenomennen systematischen Einteilungsbasis, laut welcher die Gattung *Daphnia* in Arten mit Nebenkämmen und solche ohne Nebenkämme an den Endkrallen zerfallen soll.

Wie ich feststellen konnte, besitzen sämtliche von mir untersuchte Arten Nebenkämme und die Unterschiede im Bau der Endkrallen zwischen den beiden genannten Gruppen der Gattung *Daphnia* sind keineswegs grundsätzlich. Um es besser

zu erläutern, lasse ich eine kurze Charakteristik der Endkrallen der Gruppe „ohne Nebenkämme“ folgen, wobei ich zugleich eine Zusammenstellung mit solchen verschiedener Arten der Gruppe „mit Nebenkämmen“ gebe.

1) Die Endkrallen der *Daphnia*-Arten „ohne Nebenkämme“ zeigen eine schlanke Form. Ebenfalls schlank sind aber die Endkrallen bei *Daphnia magna*, *Daphnia carinata* v. *thomsoni*.

2) An der Ventralfläche der Endkrallen finden sich Querreihen von Stacheln. Ebensolche Stachelnreihen besitzt *Dapnia pulex*, *Daphnia carinata* v. *thomsoni*. Die Arten *Daphnia carinata*, *Daphnia chevreuxi*, *Daphnia magna*, *Daphnia psittacea* und *Daphnia lumholtzi* zeigen sie in verkümmertem Zustand.

3) Die Unterschiede in der Grösse der die äusseren Nebenkämme bildenden Stacheln sind im allgemeinen unbedeutend: grösser bei *Daphnia galeata*, *D. cucullata*, gering bei *D. longispina*, *D. cristata*. Ebenso geringe Unterschiede in der Grösse der Stacheln findet man aber bei *D. chevreuxi*, *D. lumholtzi*. Allein die Feinheit der Stacheln im Vergleich zur Grösse der Endkrallen könnte hier ein Unterscheidungsmerkmal liefern.

4) Von den beiden inneren Nebenkämmen hat der distale stärkere Stacheln. Dasselbe sehen wir aber bei *Daphnia barbata*, *D. lumholtzi*, *D. pulex*; *Daphnia psittacea* und *D. carinata* v. *thomsoni* zeigen fast gleichstarke Stacheln in diesen beiden Nebenkämmen.

5) An der Grenze der inneren Nebenkämme steht ein charakteristischer Stachel. Ein ähnlicher Stachel findet sich bei *D. magna*, *D. pulex* und anderen. Er ist nur bei *D. chevreuxi* und *D. atkinsoni* v. *bolivari* nicht zu finden.

Nehmen wir die systematische Einteilung von Haack (19), welche das Auftreten oder Fehlen von Nebenkämmen ausser Acht lässt und die Art *D. pulex* in die *Daphnia*-Artengruppe ohne Nebenkämme einreiht, in Betracht, so erhalten wir ebenfalls keine 2 Artengruppen, deren Endkrallen irgendwelche bestimmte diese 2 Gruppen unterscheidende Merkmale aufweisen würden.

Da meine Untersuchungen nur an einer verhältnismässig geringen Anzahl konservierter Exemplare, welche dazu aus einem Fang stammten, durchgefürt wurden, so vermag ich nicht mit Sicherkeit zu sagen, ob die durch mich beschriebene Bewehrung der Endkrallen für die einzelnen Arten konstant charakteristisch

erscheint, oder ob sie mitunter durch Alter, Jahreszeit, oder Lokalbedingungen beeinflusst wird. Ich würde jedoch eher geneigt sein zu denken, zum Teil auf Grund meiner eigenen Beobachtungen, zum Teil auf Grund der durch verschiedene Verfasser gegebenen Beschreibungen der Endkrallen einer und derselben Art von verschiedenen Standorten, oder selbst aus verschiedenen Erdteilen, dass die hier zu findenden Merkmale bedeutenden Schwankungen unterliegen; deshalb will ich auch keinen Versuch machen eine neue systematische Einteilung der Gattung *Daphnia* auf Grund der im speziellen Teil angegebenen Beschreibungen der Endkrallen vorzuschlagen, umsomehr als ich der Meinung bin, dass nur ein eingehendes Studium einer Reihe von morphologischen Merkmalen eine Grundlage für systematische Schlüsse liefern kann. Ich beschränke mich nur auf jene Bemerkungen, die ich im speziellen Teil angefürt habe, und die auf einige Ähnlichkeiten oder Unterschiede im Bau der Endkrallen bei einigen Arten hinweisen

---

In der obigen Arbeit wende ich eine bisher sehr selten gebrauchte Untersuchungmethode der Endkrallen von *Daphnia*, bei Besichtigung von der Ventralseite, an.

Dank derselben konnte ich bei sämtlichen von mir untersuchten Arten Nabenkämme an der Aussenseite der Endkrallen feststellen. Das Auftreten dieser Nebenkämme wurde bisher nur bei einer Artengruppe der Gattung *Daphnia* beschrieben, während sie an den Endkrallen anderer Arten fehlen sollten. Auf diese morphologische Eigentümlichkeit stützte sich in vielen Fällen eine Einteilung der Gattung *Daphnia* in zwei Gruppen.

Diese Untersuchungsmethode ermöglichte mir auch die Anwesenheit von Stacheln an der Innenseite der Endkrallen festzustellen. Diese Stacheln bilden auch hier zwei Nebenkämme.

Schliesslich gelang es mir dank meiner Methode zu zeigen, dass die durch viele Forscher bei manchen Arten beobachteten einzelnen Stacheln oder „Incisuren" auf dem konvexem Rande der Endkralle nichts anderes sind als mittlere Stacheln ganzer Stachelnreihen, die quer über die Ventralfläche der Endkrallen ziehen. Bei vielen Arten befinden sich diese Querreihen vermutlich in einem Verkümmerungszustand.

Trotz der Feststellung neuer Eigentümlichkeiten in der Bewehrung der Endkrallen bei der Gattung *Daphnia*, finde ich es nicht für möglich irgend welche positive Schlüsse hinsichtlich der systematischen Gruppierung der Arten dieser Gattung zu äussern.

LITERATUR.

1. Baird W. The Natural History of the British *Entomostraca*. Ray Society. London, 1850.
2. Baird W. Description of several Species of Entomostracous *Crustacea* from Jerusalem. Ann. Mag. Nat. Hist. London, Ser. 3, IV.1859.
3. Bär G. Über Cladoceren von der Insel Ceylon. (Fauna et Anatomia ceylanica Nr. 14 (Bd. II. Nr. 6). Jena. Z. Naturw. Jena, Bd. 60. Neue Folge Bd. 53, 1924.
4. Behning A. Studien über die Crustacen des Wolgabassins. Archiv für Hydrobiologie. Bd. XIX. 1928.
5. Birge E. A. The Water Fleas (*Cladocera*). Fresh-Water Biology. First Edition. New York, 1918.
6. Burckhardt G. Faunistische und systematische Studien über das Zooplankton der grösseren Seen der Schweiz und ihrer Grenzgebiete. Revue Suisse de Zoologie. Genève, Tome 7, Fascicule 3,1900.
7. Daday E. Untersuchungen über die Süsswasser — Microfauna Deutsch-Ostafrikas. Zoologica. Stuttgart, B. XXIII, H. 59, 1910.
8. Delachaux Th. Cladocères des Andes Péruviennes. Société Neuchateloise des Sc. Natur. Buli. Tome XLIII. An. 1917—1918. Neuchatel 1919.
9. Dodds G. S. A key to the *Entomostraca* of Colorado. University of Colorado. Bulletin. Vol. XV. Nr. 6. 1915.
10. Eylmann E. Beitrag zur Systematik der europäischen Daphnia. Berichte der Naturforschenden Gesellschaft in Freiburg i. B. Freiburg i. B. II, 3.1886.
11. Fischer S. Über die in der Umgebung von St. Petersburg vorkommenden Crustaceen aus der Ordnuug der Branchiopoden und Entomostraceen, 1847.
12. Fordyce Ch. The *Cladocera* of Nebraska. Studies from the Zoological Laboratory, 1901. The University of Nebraska. № 42.
13. Freidenfelt T. Zur Biologie von *Daphnia longiremis* G. O. Sars und *Daphnia cristata* G. O. Sars. Intern. Revué der ges. Hydrobiol. und Hydrogr. Leipzig, B, VI, H. 2/3, 1913.
14. Gauthier H. Ostracodes et Cladocères de l'Afrique du Nord. Première note. Bull. Soc. d'Hist. de Natur. de l'Afrique du Nord. Alger. T. 19, 1928.
15. Gauthier H. Recherches sur la faune des eaux continentales de l'Algérie et de la Tunisie. Alger, 1928.

16. Gauthier H. Cladocéres et Ostracodes du Sahara central. Bull. Soc. d'Hist. Natur. de l'Afrique du Nord. Alger. T. 20. 1929.
17. Grese B. Einige Beobachtungen über die Variabilität der Endkrallen bei *Daphnia pulex* de Geer. Intern. Revue der ges. Hydrobiol. und Hydrogr. Biologisches Supplement zu Band VI.1914.
18. Guerney R. On the Fresh-water *Crustacea* of Algeria and Tunisia. Journal of the Royal Microscopical Society. Part. 3. London, 1909.
19. Haack M. Zur äusseren Morphologie einiger Daphniden. Intern. Revue der ges. Hydrobiol. und Hydrogr. VIII. Leipzig, 1915.
20. Heberer G. Über eine Population von *Daphnia cephalata* King. aus Flores. Zoologischer Anzeiger 3. Supplementband. Verhandlungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft E. V. Leipzig. 1928.
21. Hellich B. Mc. Die Cladoceren Böhmens. Prag. 1877.
22. Henry M. A. Monograph of the Freshwater *Entomostraca* of New-South-Wales. Part 1. *Cladocera*. Proc. of the Linn. Soc. of N. S. W. Sydney XLVII, part 2, 1922.
23. Keiser N. Über die Cladoceren und Copepoden der Wüste Kara-kum. Intern. Revue der ges. Hydrobiol. und Hydrogr. Leipzig, B. 25. 1931.
24. Kurz W. Dodekas neuer Cladoceren nebst einer kurzen Übersicht der Cladocerenfauna Böhmens. Sitzb. der k. Akad. der Wiss. I Abt. Wien, LXX, 1874.
25. Leydig F. Naturgeschichte der Daphniden. Tübingen, 1860.
26. Lilljeborg W. *Cladocera* Sueciae oder Beiträge zur Kenntnis der in Schweden lebenden Krebstiere von der Unterordnung der Cladoceren. Nova Acta Soc. Sc. Upsaliensis. Upsala, Ser. 3 XIX, 1900 (MDCCCC).
27. Linko A. Zamietka o *Cladocera* Turkiestana IV. Očerki fauny Turkiestana na osnovanji matierjała, sobrannago D. D. Pedašenko (1904—1906). Travaux de la Soc. Imp. des Natur. de St. Petersbourg. XXXVII 1. Comptes rendus des seances. Annéé 1906. St. Petersbourg, 1906—1907.
28. Lityński A. Revision der Cladocerenfauna der Tatra-Seen I Teil. *Daphnidae*. Bull. de l'Acad. des Sc. de Cracovie. Classe des Sc. Math. et Natur. Ser. B. 1913.
29. Lityński A. Wioślarki litewskie. Bull. de l'Acad. des Sc. de Cracovie. Classe des Sc. Math. et Natur. Ser. B. 1915.
30. Lityński A. Dane ogólne o jeziorach Wigierskich. Sprawozdania stacji hydrobiol. na Wigrach. Tom I. № 1. Suwałki—Warszawa, 1922.
31. Matile P. Die Cladoceren der Umgegend von Moskau. Bull. de la Société Impér. des Naturalistes de Moscou Nr. 1, 1890.
32. Müller E. P. Danmarks Cladocera. Schioedte's Naturhistorisk Tidsskrift. III, 5. Kjoebenhavn, 1868.
33. Müller O. F. *Entomostraca* seu Insecta testacea, quae in aquis Daniae et Norvegiae reperit, descripsit et iconibus illustravit. Lipsiae et Havniae, 1785.
34. Richard J. Entomostracés nouveaux ou peu connus. Bull. de la Soc. Zool. de France. Paris, T. XIII. 1888.
35. Richard J. Cladocères recueillis par M. Th. Barrois en Palestine, en

Syrie et en Égypte. (Mars-Juin 1890), Revue Biologique du Nord de la France. VI, 9. Lille. 1894.

36. Richard J. Revision des Cladocères. Deuxième partie. Ann. des Sc. Natur. Sèrie VIII. T. II. 1896.

37. Sars G. O. On some Australian *Cladocera*. Forhandlinger I. Videnskabs-Selskabet. Christiania, 1886.

38. Sars G. O. On Fresh-Water *Entomostraca* from the Neighbourhood of Sydney. Archiv for Mathematik og Naturvidesnkab. Kristiania. VIII, 2. 1896.

39. Sars G. O. *Daphnia carinata* King. and its Remarkable Varieties. Archiv for Mathematik og Naturvidenskab. Fire og trettiende Bind. Første Hefte. Kristiania, 1914.

40. Sars G. O. The Fresh-water *Entamostraca* of Cape Province (Union of South Africa) Part I *Cladocera*. Annals of South African Museum London. Volume XV, Part IV, 1916.

41. Schödler E. Zur Naturgeschichte der Daphniden. Beilage zu dem Programm Nr. 77, Berlin, 1877.

42. Spandl. Zur Kenntnis der Süsswasser-Microfauna Vorderasiens. Wissenschaftliche Ergebnisse der Expeditionen nach Armenien und Mesopotamien. Ann. des Naturhist. Museums in Wien. Wien. XXXVI, 1923.

43. Stingelin Th. Die Cladoceren der Umgebung von Basel. Genf, 1895.

44. Stingelin Th. Phyllopodes. Catalogues des Invertébrés de la Suisse. Fascicule 2. Genève, 1908.

45. Uéno Masuzo. The freschwater *Branchiopoda* of Japan 1. Contributions from the Otsu Hydrobiological Station. Kyoto Imperial University. № 3. Mem. of the Coll. of Sc. Kyoto Imp. Univ. Kyoto. Ser. B. Vol. II, N. 5 (Art. 12), 1927.

46. Wagler E. Faunistische und biologische Studien an freischwimmenden Cladoceren Sachsens. Zoologica Heft 67. Stuttgart, 1912.

47. Wagler E. Über die Systematik, die Verbreitung und die Abhängigkeit der *Daphnia cucullata* von physikalischen uud chemischen Einflüssen des Milieus. Intern. Revue der ges. Hydrobiol. und Hydrogr., XI. Leipzig, 1923.

48. Wagler E. Über Cladoceren aus der spanischen Provinz Tarragona, insbesondere über *Daphnia atkinsoni* Baird. Senckenbergiana. VII, 6. Frankfurt, 1925.

49. Vereščagin G. K płanktonu oz. Vielikago Nowogrodskoj gub. Varš. Univ. Izv. Warszawa, 1912.

50. Vereščagin G. Płankton vodojemov połuostrova Ja-mala. Annuaire du Musée Zoologique de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg, t. XVIII, 1913.

51. Wolski T. Materjały do fauny wioślarek (*Cladocera*) Polesia cz. II. Archivum Hydrobiologji i Rybactwa T. II Nr. 3-4. Suwałki, 1927.

52. Wolski T. Studien über die Cladoceren-Gattung *Daphnia* 1. *Daphnia psittacea* Baird aus Jugoslavien. Ann. Musei Zool. Polonici. T. IX Nr. 18, Warszawa, 1932.

53. Woltereck R. Races, associations aud stratification of pelagic Daphnids in some lakes of Wisconsin and other regions of the United States and Canada.
Notes from the Limnological Laboratory of the Wisconsin Geological and Natural History Survey. No. L. Transactions of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts aud Letters. Vol. 27. 1932.

54. Berg. K. Studies on the genus *Daphnia* O. F. Müller. With especial reference to the mode of reproduction. Copenhagen, 1931.

55. Keilhock L. *Phyllopoda*, Blattfüsser. Die Süsswasserfauna Deutschlands. Heft 10. Jena. 1909.

56. *) Sars G. O. Om de i omegnen af Christiania forekommende Cladocerer. Andet Bidrag. Forhandl. i Vidensk. Selsk. Christiania, 1861.

57. *) Sars G. O. Oversigt af Norges Crustaccer med forelöbige Bemaerkninger over de nye eller mindre bekjendte Arter. Vidensk. Selsk Forhandl. Christiania. 1890.

58. Sars G. O. On the Crustacean Fauna of Central Asia. Part II *Cladocera.* Ann. du Musée Zool. de l'Acad. Imp. des Sciences de St. Pétersbourg. Tome VIII. 1903.

59. *) Weltner W. Die Cladoceren Ostafricas: Deutsch-Ostafricas, Bd. IV. Die Tierwelt Ostafrikas, Berlin. 1898.

ERKLÄRUNG DER TAFELN.

Die Abbildungen stellen die Endkrallen in Ventralansicht (von der konvexen Seite) dar.

Tafel LII.

Abb. 1. *Daphnia magna* Straus ♀ parth.
Abb. 2. *Daphnia chevreuxi* Richard ♀ parth.

Tafel LIII.

Abb. 3. *Daphnia atkinsoni* Baird v. *bolivari* Richard ♀ parth.
Abb. 4. *Daphnia psittacea* Baird ♀ jung.
Abb. 5. *Daphnia carinata* King ♀ parth.
Abb. 6. *Daphnia carinata* King. v. *thomsoni* G. O. Sars ♀ mit Ephippium.
Abb. 7. *Daphnia barbata* Weltner ♀ parth.
Abb. 8. *Daphnia lumholtzi* G. O. Sars ♀ parth.

---

*) Die mit * vermerkten Arbeiten sind mir nur nach Referaten bekannt.

Tafel LIV.

Abb. 9. *Daphnia pulex* de Geer f. *typica* ♀ parth.
Abb. 10. *Daphnia longispina* O. F. Müller v. *litoralis* G. O. Sars ♀ parth.
Abb. 11. *Daphnia galeata* G. O. Sars ♀ parth.
Abb. 12. *Daphnia cucullata* G. O. Sars ♀ parth.
Abb. 13. *Daphnia cristata* G. O. Sars ♀ parth.

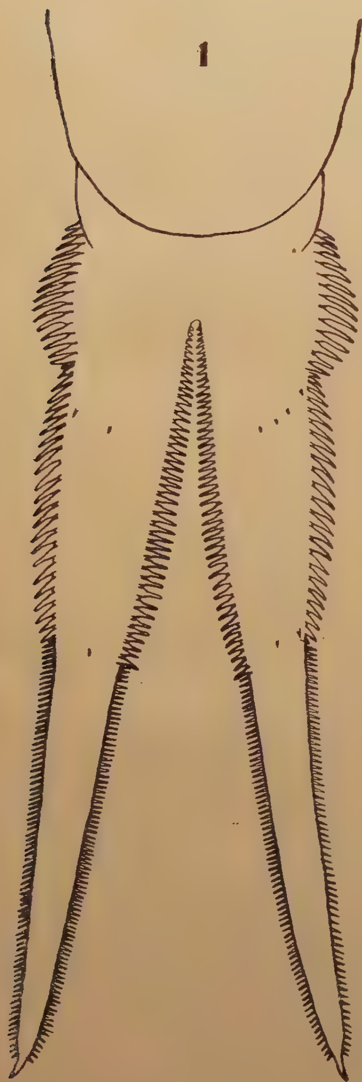
STRESZCZENIE.

Autorka, stosując mało dotychczas używaną metodę badania pazurów końcowych u wioślarek z rodzaju *Daphnia* od strony brzusznej (wypukłej), stwierdza, że oprócz dotąd opisywanych dodatkowych grzebyków na zewnętrznej stronie pazurów występują u wszystkich przez nią badanych gatunków grzebyki dodatkowe i na stronie wewnętrznej.

Pozatem autorka wykrywa u wielu z tych gatunków poprzeczne szeregi kolców na powierzchni brzusznej pazurów.

Metoda autorki pozwoliła jej oprócz tego wyodrębnić grzebyki dodatkowe na stronie zewnętrznej pazurów u szeregu takich gatunków, u których grzebyki te dotąd przez innych autorów nie były opisywane.

Na zasadzie tych danych morfologicznych autorka podkreśla dużą zgodność w budowie pazurów końcowych u 13 zbadanych przez siebie gatunków wioślarek z rodzaju *Daphnia*, należących według przeważnie dotychczas stosowanej systematyki do dwu grup systematycznych (o pazurach końcowych zaopatrzonych w dodatkowe grzebyki i tych grzebyków pozbawionych) i uważa, że podział na powyższe dwie grupy nie jest dostatecznie uzasadniony.



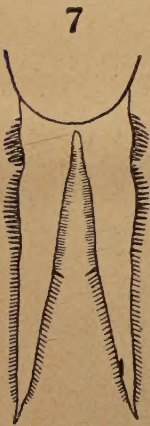


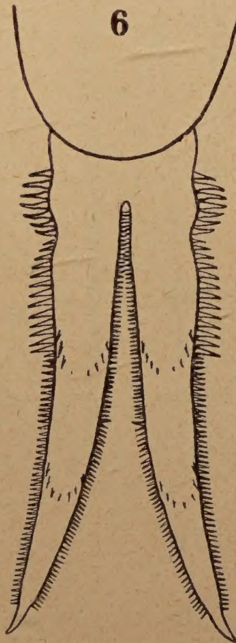
Auctor del.
J. Ocioszyńska-Bankierowa.

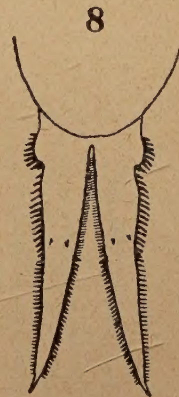






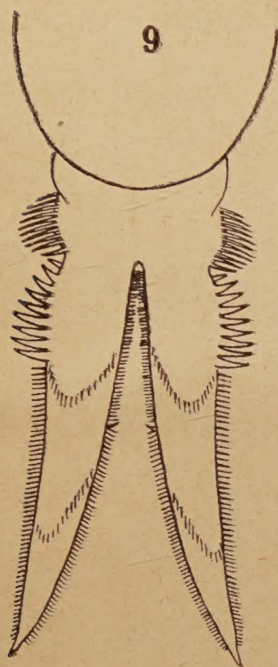


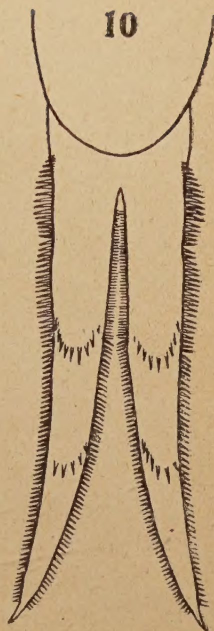


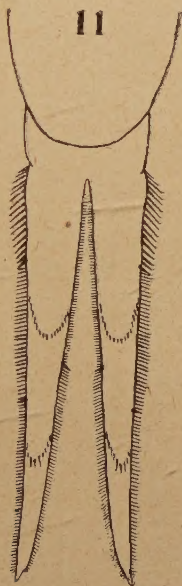


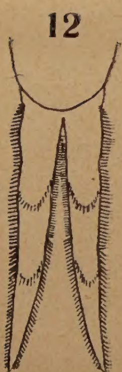
Auctor del.

J. Ocioszyńska-Bankierowa.











Auctor del.
J. Ocioszyńska-Bankierowa.